新たに同定されたウシBシステムの抗血清

田 辺 義 弘・印 牧 美 佐 生

家畜改良事業団家畜改良技術センター、前橋市 371-01

Newly identified reagents for cattle B blood group system

Yoshihiro Tanabe and Misao Kanemaki

Livestock Improvement Association of Japan Inc., Maebashi, 371-01

ウシの血液型検査において新しい抗血清を作成・単離しその遺伝様式を明らかにすることは、親子判定及び個体識別の有効性を高める上で重要である。最近、著者らはウシのBシステムに属する2種類の抗血清を新たに単離し、国際比較試験によって同定し、その遺伝的支配を調べたので報告する。

材料および方法

今回、新たに単離した抗血清はいずれもウシ同種免疫によって得られた未吸抗血清をもとにして作成した。作成方法は、生理的食塩水で適度に希釈した未吸抗血清に、洗浄した赤血球泥を1対1から2対1の割合で混合し、37℃で2時間放置して不要な抗体成分を吸着させた後、遠心分離することによって。

新抗血清と標準抗血清の比較同定は、血液型検査済血球に対する新抗血清の反応を比較し、また国際比較試験の血球ともその反応を比較することによっておこなった。

結果および考察

1) 抗P'血清の同定およびP'抗原の遺伝的支配

抗P'血清は未吸抗血清No.27より単離され、1987/88年のISABRの国際比較試験のため送付された40種類の標準血球に対する反応を調べた。この抗血清はstandardのP'と同一の反応を示した(表1)。

抗P'血清に反応するウシ赤血球抗原をP'とし、その遺伝的支配を交配成績から分析した。用いられたウシは黒毛和種の間接検定に供されている種雄牛と、これらに交配された雌牛およびその産子である。

表2はP'抗原をヘテロで持つ種雄牛の産子において父親のP'を含むphenogroupと含まないphenogroupの分離比が1:1の期待値に適合するかを χ^2 検定した

ものである。

表2において父親から子に遺伝されるP'を含むphenogroupsと含まないphenogroupsの分離比が1:1の期待値とよく適合している。このことからこれら2種類の新血球抗原はBシステムに属することが確認された。

2) 抗B"2血清の同定

未吸抗血清No.30より単離された抗血清Nf(30)を1987/88年のISABRの国際比較試験のため送付された40種類の標準血球と反応させたところ、standardのB"と同一の反応を示した(表3)。B"はT1、T2と表4のような非直線的な亜型関係にあることが判明しているので、T1とT2の反応も示した。表3においてはT1-T2-B"の非直線的亜型関係が成立していることが確認された。

しかし、この抗血清と血液型検査済血球との反応を調べたところ黒毛和種においてこの抗原とT1、T2抗原を共有するphenogroupsの存在が確認された(表5)。すなわち表5にみられるように、黒毛和種ではT1、T2、Nf(30)とも陽性である遺伝子が92出現したのに対し、ホルスタイン種、あか牛、日本短角種においてはT1が陽性のときにはNf(30)は陰性を示した。そこでNf(30)とT1、T2との関係を明らかにするため吸着試験をおこなった(表6)。吸着血球は黒毛和種のT1とNf(30)を共有するphenogroups(2種類確認されているが2種類とも用いた)を含む血球とあか牛のT2とNf(30)を含む血球である。対照の吸着血球としてT1、T2陽性でNf(30)陰性およびT1、T2、Nf(30)すべて陰性の血球を用いた。この結果、表6に示すように抗Nf(30)血清はNf(30)陽性の血球のいずれにも吸着され、またNf(30)陰性の血球に

は吸着されなかった。このことから、Nf (30) の単一性と T 1 と Nf (30) を共有する phnogroups の存在が確認された。以上の結果より、standard な B " を B " 1、Nf (30) を B " 2 と仮称することによって T 1 - T 2 - B " 1 - B " 2 には表 7 のような関係があることが推定された。

しかし、standard な抗 B " 血清を用いて黒毛和種を検査すれば Nf (30) と同様の反応を示す可能性もあると考えられる。このことを証明するには多くの黒毛和種の血球を standard な抗 B " 血清を用いて検査する必要があるがこれまで実施されていない。

表 8、表 9 は、黒毛和種およびあか牛の B システムの phenogroup における P ' 抗原と B " 2 抗原の分布を示したものである。調査頭数は黒毛和種 1075 頭、あか牛 49 頭である。また、ホルスタイン種については 1229 頭調査したが抗 P ' 血清、抗 B " 2 血清とも反応を示さなかった。

以上の結果から、ウシの B システムにおいて新たな血球抗原 P '、B " 2 (仮称) が同定され、より詳細な遺伝子分析がおこなえるようになり、より確実な親子判定、個体識別が可能になると思われる。

Table 1. Identification of antiP' (27) reagent with standard cells of 1987/88 ISABR comparison test of cattle blood typing

Sample No.	*P'	**P' (27)	Sample No.	*P'	**P' (27)	Sample No.	*P'	**P' (27)	Sample No.	*P'	**P' (27)
1	+	+	11	-	-	21	-	-	31	+	+
2	+	+	12	-	-	22	+	+	32	-	-
3	+	+	13	+	+	23	-	-	33	-	-
4	-	-	14	-	-	24	-	-	34	+	+
5	+	+	15	-	-	25	-	-	35	-	-
6	-	-	16	-	-	26	+	+	36	+	+
7	+	+	17	-	-	27	-	-	37	-	-
8	-	-	18	-	-	28	+	+	38	-	-
9	-	-	19	+	+	29	-	-	39	+	+
10	-	-	20	-	-	30	+	+	40	-	-

* Standard reactions

** Reactions with Japanese reagent

Table 4. Relationships of T1, T2 and B" in B system

T 1	T 2	B "
+	+	
	+	+

Table 7. Hypothetical relationships of T1, T2, B"1 and B"2

T 1	T 2	B " 1	B " 2
+	+		
+	+		+
	+	+	+

Table 2. Segregation of B phenogroups including P' antigen transmitted to the offsprings

Sire No.	B genotypes of sire P' (+)/P' (-)	No. of matings	Inherited B phenogroups P (+): P (-)		X ²	P
1	B2QT1E'2I'P'A"/	8	obs. 5	3	1.250	0.50
	BIG2KY1A'1E'3O'A"G"		exp. 4	4		↓ 0.25
2	B2QT1E'2I'P'A"/	9	obs. 6	3	1.000	0.50
	O2E'2J'2		exp. 4.5	4.5		↓ 0.25
3	B2I101QT1P'A"/	9	obs. 3	6	1.000	0.50
	B1GKY1AE'3O'A"G"		exp. 4.5	4.5		↓ 0.25
4	G2QT1D'I'P'A"G"/	8	obs. 4	4	0.0	1.0
	O2E'2J'2		exp. 4	4		
5	B2QT1E'2P'A"/	7	obs. 3	4	1.143	0.75
	QA'1D'G"		exp. 3.5	3.5		↓ 0.50
6	G2T1D'E'3F'O'P'A"G"/	8	obs. 4	4	0.0	1.0
	G2Y2A'2D'G"		exp. 4	4		
7	B2I101QT1P'A"/	8	obs. 3	5	0.5	0.50
	B1G2KY1A'1E'3O'A"G"		exp. 4	4		↓ 0.25
8	T1E'3F'P'/	7	obs. 4	3	0.143	0.75
	B1G2KY1A'1E'3O'A"G"		exp. 3.5	3.5		↓ 0.50
9	B2QT1E'2P'A"/	8	obs. 4	4	0.0	1.0
	E'2		exp. 4	4		
10	QT1E'3F'O'P'A"/	8	obs. 5	3	1.250	0.50
	Y2A'1D'G"		exp. 4	4		↓ 0.25
Total		80	obs. 41	40	0.05	0.90
			exp. 39	40		↓ 0.75

Table 5. Relationships of Nf(30) reagents and T genotypes of four breeds in Japan

T genotype	Nf (30) Reactions							
	Holstein (2458)*		J. black cattle (2150)*		J. brown cattle (98)*		J. short horn (156)*	
	+	-	+	-	+	-	+	-
T 1 (+) · T 2 (+)	0	2	92	656	0	43	0	11
T 1 (-) · T 2 (+)	0	0	14	0	20	0	0	0
T 1 (-) · T 2 (-)	0	2456	0	1388	0	35	0	145

* Number of genotypes

Table 3. Identification of antiNf(30) reagent with standard cells of 1987/88 ISABR comparison test of cattle blood typing

Sample No.	*T1	*T2	*B"	**Nf(30)	Sample No.	*T1	*T2	*B"	**Nf(30)
1	—	+	+	+	21	—	—	—	—
2	+	+	—	—	22	—	+	+	+
3	—	+	+	+	23	—	—	—	—
4	—	—	—	—	24	—	—	—	—
5	—	+	+	+	25	—	—	—	—
6	—	—	—	—	26	+	+	—	—
7	—	+	+	+	27	—	—	—	—
8	—	—	—	—	28	+	+	—	—
9	+	+	—	—	29	—	—	—	—
10	—	—	—	—	30	+	+	—	—
11	—	—	—	—	31	+	+	+	+
12	—	—	—	—	32	—	—	—	—
13	+	+	—	—	33	+	+	—	—
14	+	+	—	—	34	—	+	+	+
15	+	+	—	—	35	+	+	—	—
16	—	—	—	—	36	+	+	—	—
17	—	—	—	—	37	—	—	—	—
18	—	—	—	—	38	—	—	—	—
19	—	+	+	+	39	+	+	—	—
20	—	—	—	—	40	—	—	—	—

* Standard reactions
** Reactions with Japanese reagent

Table 6. Absorption test of Nf(30) reagents with different types of red cells

	Nf (30)						
Test cells (T1·T2·Nf)	Absorbed cells					not abs.	B phenogroups
	35496 (+·+·+·+)	35539 (+·+·+·+)	89-29 (-·+·+·+)	35600 (+·+·+·-)	35602 (-·-·-·-)		
35496 (+·+·+·+)	—	—	—	+	+	+	B1G2KY1A'1E'3O'A"G"/G2T1D'E'3F'O'A"G"
35539 (+·+·+·+)	—	—	—	+	+	+	B1G2KY1A'1E'3OA"G"/G2QT1D'T'A"G"
89-29 (-·+·+·+)	—	—	—	+	+	+	B2G1T2Y2Q'Y'
35600 (+·+·+·-)	—	—	—	—	—	—	B2QT1E'2O'A"/G2Y1A'2
35602 (-·-·-·-)	—	—	—	—	—	—	G2Y2A'2D'G"/E'2

Table 8. B phenogroups with or without P' and B"2 antigen in Japanese Black cattle

	P'	B"2		P'	B"2
B1G2KY1A'1E'3I'O'A"G"	—	—	G2E'2	—	—
B1GKY1A'1E'3O'A"G"	—	—	I101	—	—
B1G2KA"	—	—	I1B'	—	—
B2I1O1QT1A"	+	—	I2QD'J'1O'	—	—
B2I1O1QT1'A"	+	—	O1T1E'3	—	—
B2I1O1T1Y2A"	+	—	O1T1E'3F'K'	—	—
B2QT1E'2I'A"	+	—	O2E'2J'2	—	—
B2QT1E'2F'O'A"	+	—	QT1E'3F'O'A"	+	—
B2QT1E'2F'A"	+	—	QT1E'3F'A"	+	—
B2I2QI'Q'	—	—	QA'1D'G"	—	—
B2Y1E'3G"	—	—	T1Y2B'	—	—
B2I'	—	—	T1E'3F'A"	+	—
G2I2O'	—	—	Y1E'3Y'G"	—	—
G2I2Y2I'J'1O'	—	—	Y1I'Y'	—	—
G2I2J'1O'	—	—	Y2A'1D'T'G"	—	—
G2O1E'2I'	—	—	Y2A'1D'G"	—	—
G2QT1D'I'A"G"	+	+	Y1I'	—	—
G2T1D'E'3F'O'A"G"	+	+	A'1E'3G"	—	—
G2T2D'I'G"	—	+	E'2	—	—
G2Y1A'2	—	—	E'3	—	—
G2Y2A'2E'3G"	—	—	O'	—	—
G2Y2A'2D'G"	—	—	Q'	—	—
G2Y2A'2	—	—			

Table 9. B phenogroups with or without P' and B"2 antigen in Japanese Brown cattle

	P'	B"2		P'	B"2
B1G2KY1A'1E'3O'A"G"	—	—	G2A'2	—	—
B2G1T2Y2Q'Y'	—	+	I1Y2I'	—	—
B2G2O1	—	—	O1T1E'3F'K'	—	—
B2G2T1E'2A"	+	—	O2E'2F'J'2	—	—
B2I1O1T1Y2J'1A"	+	—	Q	—	—
B2QT1A'1	+	—	Y1	—	—
B2T1Y1E'3F'A"	+	—	A'1B'	—	—
G2I2I'J'1O'	—	—	E'2	—	—
G2O1Y2	—	—	E'3	—	—
G2T2D'I'G"	—	+	O'	—	—
G2Y2A'2	—	—			